

Estabilidade de agregados e DMG determinados por via úmida e via seca, em latossolo vermelho-escuro sob plantios de *E. dunnii*.

Itamar Antonio Bognola¹

Cláudia M. B. de Freitas Maia²

Renato Antônio Dedeczek³

Guilherme de Castro Andrade²

Herony Ulisses Mehl⁴

Luis Marcelo Sans⁴

Ricardo Trippia dos G. Peixoto⁵

¹Pesquisador II, Embrapa Monitoramento por Satélite, CP 491, CEP: 13.001-970, Campinas, SP.

²Pesquisador II, Embrapa Florestas, Caixa Postal 319, CEP: 83.411-000, Colombo, PR.

³Pesquisador III, Embrapa Florestas, Caixa Postal 319, CEP: 83.411-000, Colombo, PR.

⁴Estudantes de graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR.

⁵Engº Agrônomo, Ph D., Pesquisador do IAPAR/Ponta Grossa, PR.

1. INTRODUÇÃO

A estrutura do solo está relacionada com a retenção e infiltração de água e ar, com a temperatura do solo e com o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Diversos trabalhos mostram que, com o uso agrícola do solo, há uma diminuição na quantidade de agregados maiores que 2,0 mm. Com isso, a infiltração de água é menor e o solo se torna mais suscetível à erosão. Este efeito é mais intenso, quanto mais se trabalha o solo.

As condições do meio exercem influência marcante na estrutura formada no solo: (1) o efeito dos íons trocáveis, principalmente cátions presentes; (2) a quantidade e a atividade de matéria orgânica; (3) a quantidade relativa e atividade dos colóides inorgânicos do solo (material finamente dividido de partículas de argila e os óxidos de ferro e de alumínio). Nesse sentido, a análise de agregados se faz para medir a percentagem de partículas secundárias estáveis em água e/ou a seco e o grau com que as partículas unitárias estão agregadas, determinando-se o diâmetro médio geométrico (DMG) dos agregados.

Os métodos empregados na análise de agregados são métodos indiretos e procuram estudar a estrutura do solo através de suas causas e conseqüências. As causas são aquelas necessárias para a formação de agregados (agentes físicos, químicos e físico-químicos), as conseqüências são certas características e propriedades do solo relacionadas com a estrutura e que influem no crescimento das plantas, tais como, a estabilidade, o tamanho e distribuição dos

agregados; a porosidade; a permeabilidade à água e ao ar etc. Nesse contexto, é de suma importância caracterizar a estabilidade de agregados quanto à resistência que eles oferecem à ruptura por agentes externos, ou seja, ação mecânica ou hídrica.

Este trabalho tem, portanto, por objetivo determinar o DMG e a estabilidade dos agregados (via úmida e via seca), em Latossolo Vermelho-Escuro, em talhões de *Eucalyptus dunnii*, numa fase preliminar à adição de resíduos de fabricação de papel e celulose.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Análise de Agregados por Via Seca

Coletou-se amostras de solo deformadas (0-10 cm de profundidade) e indeformadas (10-20 cm de profundidade) em blocos de 10x10x10cm e deixou-se secar ao ar por, pelo menos, 15 dias. As amostras, foram então pesadas e colocadas em um conjunto de peneiras de um vibrador mecânico e agitadas a uma rotação de 90 rpm.

De cada amostra peneirada, retirou-se uma sub-amostra para determinação da umidade residual, para posterior correção dos resultados para terra fina seca em estufa (TFSE). Pesou-se os agregados obtidos em cada peneira e corrigiu-os, expressando-se os resultados em porcentagem.

2.2. Análise de Agregados por Via Úmida

Pesou-se uma amostra de 25g de agregados que passaram pela peneira de 9,52 mm e ficaram retidos na peneira de 4,74 mm, obtidos segundo o método 2.1. As amostras foram colocadas em placas de petri, devidamente identificadas e umedecidas lentamente com atomizador (5 aplicações), a cada 3 minutos, durante 15 minutos, a uma distância de 20 cm da amostra. Deixou-se a amostra em repouso por 1 hora. Realizou-se o peneiramento, em água, através do aparelho oscilador mecânico "Yoder", durante 15 minutos. Transferiu-se os agregados retidos em cada peneira para latas de alumínio, com auxílio de piseta e foram então secados em estufa a 105°C, por 48 horas. Calculou-se os resultados para cada classe de agregados, expressando-os em porcentagem. Foram feitas três repetições para cada amostra e por método empregado.

2.3. Cálculo do Diâmetro Médio Geométrico

O cálculo do DMG, dos agregados estáveis em água, o qual informa o grau com que as partículas unitárias estão agregadas, é obtido pela seguinte fórmula:



onde:

n = frequência em porcentagem de agregados obtida nas diversas classes de peneiras;
d = valor médio dos limites de cada classe de peneiras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão os resultados da análise de fertilidade do solo estudado, antes da

aplicação de resíduo de celulose.

Quadro 1. Resultado da Análise de Fertilidade e Granulometria dos Horizontes Ap e Bw de um Latossolo Vermelho Escuro da Estação Experimental do SPSB/Embrapa.

Horiz	pH CaCl ₂	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	M.O.	P	Na ⁺	Análise Granulométrica (%)			
		mmol _c .dm ⁻³					g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³		A.grossa	A.fina	Silte	Argila
Ap	4,0	0,9	10,0	5,5	16,5	57,6	47,6	traço	2	38	26	16	20
Bw	4,2	0,2	2,0	3,0	10,0	41,2	20,8	traço	2	31	24	10	35

Estes dados permitem fazer uma série de inferências práticas, das quais citam-se as seguintes:

- É uma área que apresenta extrema pobreza de nutrientes (Ca, Mg, K, P), acidez excessiva, apesar de teores médios a altos de matéria orgânica e médios teores de argila;
- Os valores da CTC efetiva da ordem de 32,9 e 15,2 mmol_c.dm⁻³, respectivamente, para as camadas superficial e subsuperficial, reflete que este solo, sob condições naturais ácidas, apresenta média à baixa capacidade de reter cátions, mesmo tendo 47,6 g.dm⁻³ de matéria orgânica. Reflete ainda que as argilas deste solo são de baixa atividade, formadas provavelmente por caulinita e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio;
- Desta CTC efetiva, 58% em média, para as camadas superficial e subsuperficial, dos postos de troca são ocupados pelo Al³⁺, que certamente oferece sérias limitações ao crescimento das principais culturas;
- O manejo adequado dos resíduos de celulose a serem aplicados na área, devem merecer especial atenção por provavelmente permitir aumentar a CTC e a retenção de umidade.

O Quadro 2, apresenta a distribuição dos agregados do solo, por classe de diâmetro e o DMG. Os resultados mostram que há uma diminuição brusca da percentagem média dos agregados, do maior diâmetro para os demais, tanto nas profundidades de 0-10 e de 10-20 cm. Para os agregados menores que 2,00 mm, a distribuição por classe de diâmetro é semelhante, com a predominância de agregados de diâmetro médio entre 0,50 e 0,25 mm, em ambas as profundidades estudadas. Estes resultados demonstram que este solo apresenta boas características físicas. A presença de agregados maiores talvez esteja relacionado com bons teores de matéria orgânica na superfície do solo.

O fato deste solo se encontrar em "pousio" por um longo período de tempo, de certa forma contribuiu para uma melhor agregação de suas partículas. O que pode estar relacionado principalmente com o não revolvimento do solo e baixo tráfego de maquinários bem como, o maior acúmulo de matéria orgânica no período. Pode-se observar ainda que, do total de agregados maiores que 2mm existentes inicialmente, mais de 70% continuaram estáveis em água, demonstrando mais uma vez as boas condições físicas deste solo.

Quadro 2. Distribuição dos agregados naturais¹, (%/peso), após peneiramento em água (Via Úmida) e DMG em Latossolo Vermelho-Escuro, sob plantios de E. dunnii, em Ponta Grossa-PR, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm.

Classes de Diâmetro	Abertura das Malhas	% Média de Agregados Naturais (Via Úmida)		DMG	
		0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
(mm)	(mm)				
> 2,00	2,00	74.12	86.83		
2.00-1.00	1.00	5.65	2.58		
1.00-0.50	0.50	4.15	2.19		
0.50-0.25	0.25	7.96	3.50		
0.25-0.105	0.105	5.60	2.75		
< 0.105	-	2.52	2.15	1,34	1,61

1/. Média de 32 amostras, antes da aplicação do resíduo de celulose.

Não se conhecem números absolutos para interpretar, através dos resultados da análise de agregados em água, quando um solo pode ser considerado de boas ou más propriedades físicas. No entanto, aceita-se como sendo de baixa estabilidade, os solos com índice de agregação (diâmetro médio ponderado) abaixo de 0,50 mm. Tais solos tornam-se impermeáveis quando irrigados, formando crostas na superfície, a menos que práticas especiais de manejo sejam empregadas.

Solos com índice médio de agregação acima de 0,50 mm são considerados relativamente resistentes à erosão (esboroamento e dispersão das partículas) sendo que, sua permeabilidade não se alterará com um bom manejo.

Ainda no Quadro 2, observa-se que, praticamente em todas as classes de diâmetros, o percentual médio de agregados foi maior na profundidade de 10-20 cm do que 0-10cm. Também o valor de DMG foi maior para esta camada 10-20 cm do que para a camada de 0-10 cm. Isso pode estar relacionado com o preparo do solo da área do presente estudo, o qual foi realizado com grade aradora. Sabe-se que a grade destrói os agregados maiores e que, na prática, a profundidade de preparo não ultrapassa os 10 primeiros centímetros da superfície do terreno, promovendo uma baixa estabilidade dos agregados, superficialmente.

Quanto ao método de análise de agregados por "Via Seca", nota-se, pelo Quadro 3, que a maior percentagem de agregados estáveis, maiores que 2 mm de diâmetro, é de 28,6% na profundidade de 0-10 cm e de 62,5% na profundidade de 10-20 cm. Ressalta-se ainda que, nesta camada, os agregados maiores que 9,52 mm chegam a atingir valores de 42,9%. Há, também, um aumento do percentual dos agregados menores que 0,50 mm. Estes valores indicam que a estrutura na camada sub-superficial é bastante desenvolvida, o que corrobora os dados da análise feita por "Via Úmida". É possível também, que a redução no percentual médio de agregados maiores que 2,00 mm, na camada de 0-10 cm, esteja relacionada com a ruptura de alguns agregados no momento da amostragem (amostra deformada) e/ou com o impacto causado pela gradagem.

Quadro 3. Distribuição dos agregados naturais¹ (%/peso), após peneiramento "Via Seca", em Latossolo Vermelho-Escuro, em plantios de *E. dunnii*, em Ponta Grossa - PR., nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm.

Horiz.	% Média de Agregados por Classe de Tamanho					
Prof. (cm)	> 9,52 mm	9,52-4,74	4,74-2,00	2,00-1,00	1,00-0,50	< 0,50 mm
0-10 cm	12.07	7.17	9.35	8.25	13.85	49.30
10-20 cm	42.89	10.71	8.93	4.87	7.36	25.30

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o solo estudado apresenta boas condições físicas, pois do total de agregados maiores que 2mm existentes inicialmente, mais de 70% continuaram estáveis em água. Estes valores indicam que a estrutura na camada 0-20 cm do solo correspondente é bastante desenvolvida, mesmo antes da aplicação dos resíduos de celulose.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Direção do Polo Regional de Pesquisa do IAPAR, Ponta Grossa - PR, pelo apoio dado às análises físicas das amostras indeformadas de solos no Laboratório de Solos daquela Unidade.

